

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-331817

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 12 月 13 日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 19/36

識別記号

片内整理番号

F I

H 0 2 K 19/36

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平7-136550

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 6 月 2 日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

(72) 発明者 大岩 亨

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電装株式会社内

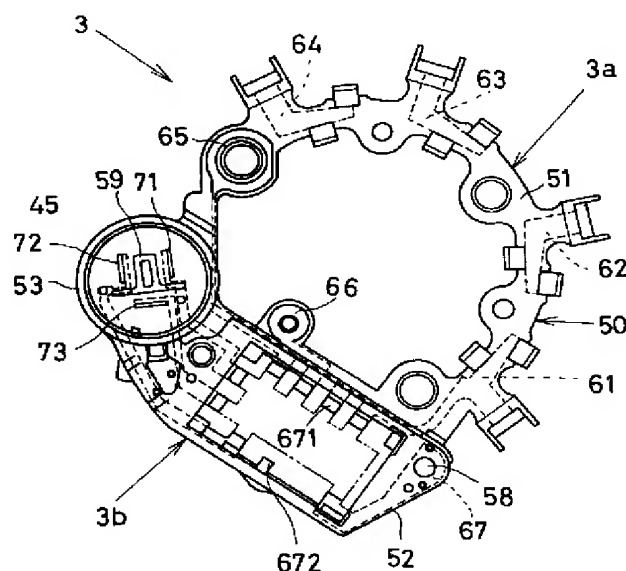
(74) 代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 交流発電機の整流電圧調整装置

(57) 【要約】

【目的】 部品点数の低減により生産性の向上を図ると共に、整流装置 3 a と電圧調整装置 3 b の電気的な接続部分の耐環境性を向上し、近接する電位部の配置自由度を向上して整流電圧調整装置 3 の小型化を図る。

【構成】 整流装置 3 a と電圧調整装置 3 b の交流入力端子 6 1 および直流出力端子 6 5 と各端子部を保持する絶縁部材 4 5 を共通化することにより、1 つの樹脂成形型で整流装置 3 a の端子台 5 1 と電圧調整装置 3 b の端子台 5 2 およびコネクタ部 5 3 を同時に成形できるようにした。そして、交流入力端子 6 1 および直流出力端子 6 5 の大部分を絶縁部材 4 5 で覆って封止することにより、整流装置 3 a と電圧調整装置 3 b の電気的な接続部分を露出しないようにしたことによってその接続部分の耐環境性を向上した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】(a) 励磁電流が供給される励磁巻線を具えた回転子、およびこの回転子の回転に伴い、交流電圧を発生する固定子巻線を具えた固定子を有する交流発電機本体と、

(b) 前記固定子巻線で発生した交流出力を整流して直流出力に変換する整流装置と、

(c) 前記励磁巻線へ供給する励磁電流を制御して前記固定子巻線の出力電圧を調整する電圧調整装置と、

(d) この電圧調整装置と外部との間で電気信号を入出力するための外部入出力端子と、

(e) 前記整流装置と前記電圧調整装置とを無締結で電氣的に接続する接続部材と、

(f) 前記外部入出力端子と前記接続部材とを電氣的に絶縁し、前記接続部材の大部分を覆うと共に、前記外部入出力端子および前記接続部材を保持する保持部材とを備えた交流発電機の整流電圧調整装置。

【請求項2】請求項1に記載の交流発電機の整流電圧調整装置において、

前記整流装置は、複数の半導体素子、これらの半導体素子のうちの一部の半導体素子を保持すると共に、前記一部の半導体素子を冷却するための第1冷却フィン、

およびこの第1冷却フィンと電位部を構成し、前記複数の半導体素子のうちの他部の半導体素子を保持すると共に、前記一部の半導体素子を冷却するための第2冷却フィンを有することを特徴とする交流発電機の整流電圧調整装置。

【請求項3】請求項1または請求項2に記載の交流発電機の整流電圧調整装置において、

前記保持部材は、前記接続部材の前記整流装置側の部分を覆う端子台、前記接続部材の前記電圧調整装置側の部分を覆うシールドケース部、および前記外部入出力端子の周囲を囲むコネクタ部を形成し、

前記端子台、前記シールドケース部および前記コネクタ部は、同一の電気絶縁性の材料で一体成形されていることを特徴とする交流発電機の整流電圧調整装置。

【請求項4】請求項3に記載の交流発電機の整流電圧調整装置において、

前記整流装置または前記電圧調整装置は、前記保持部材により封止される半導体素子を有することを特徴とする交流発電機の整流電圧調整装置。

【請求項5】請求項4に記載の交流発電機の整流電圧調整装置において、

導電性の平板材料から、前記接続部材および前記外部入出力端子を構成する端子部、およびこの端子部の周囲に繋かれた枠部を有する所定の形状のリードフレームを成形する成形工程と、

前記端子部に前記半導体素子を電氣的に接続する接続工程と、

前記半導体素子と前記端子部を前記保持部材によって封止する封止工程と、

前記端子部と前記枠部を切り離す切断工程とを備えたことを特徴とする接続部材と外部入出力端子の製造方法。

【請求項6】請求項1または請求項2に記載の交流発電機の整流電圧調整装置において、

前記保持部材は、電気絶縁性の第1材料よりなり、前記接続部材の前記整流装置側の部分を覆う端子台、前記接続部材の前記電圧調整装置側の部分を覆うシールドケース部を形成する第1保持部材と、

前記第1材料と異なる電気絶縁性の第2材料よりなり、前記外部入出力端子の周囲を囲むコネクタ部を形成する第2保持部材とからなることを特徴とする交流発電機の整流電圧調整装置。

【請求項7】請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の交流発電機の整流電圧調整装置において、

前記接続部材または前記外部入出力端子は、予め前記保持部材を介して1つの金属板上に形成されたことを特徴とする交流発電機の整流電圧調整装置。

20 【請求項8】請求項1に記載の交流発電機の整流電圧調整装置において、

前記整流装置は、開閉動作を行うと共に、整流作用を有する半導体スイッチング素子を有することを特徴とする交流発電機の整流電圧調整装置。

【請求項9】請求項8に記載の交流発電機の整流電圧調整装置において、

前記整流装置は、前記半導体スイッチング素子を冷却する冷却フィンを有し、

30 前記半導体スイッチング素子は、半導体として炭化珪素を用い、表面絶縁物として酸化珪素を用いたSiC-MOSFETであることを特徴とする交流発電機の整流電圧調整装置。

【請求項10】請求項1に記載の交流発電機の整流電圧調整装置において、

前記電圧調整装置は、前記励磁コイルとアースとの間に入れられ、オン、オフすることにより前記励磁コイルの励磁電流を制御するパワートランジスタ、およびこのパワートランジスタを冷却する冷却フィンを有し、

前記パワートランジスタは、半導体として炭化珪素を用い、表面絶縁物として熱生成した酸化珪素を用いたSiC-MOSFETであることを特徴とする交流発電機の整流電圧調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、車載電気機器に電力を供給すると共に、車載バッテリーを充電する交流発電機の整流電圧調整装置に関するもので、特に交流発電機本体に整流装置と電圧調整装置を一体化した車両用オルタネータに係わる。

50 【0002】

【従来の技術】従来より、例えば車両用交流発電機に、図13および図14に示したように、ステータコイルの交流出力を整流して直流出力に変換する整流装置100と、ステータコイルの出力電圧を検出すると共に出力電流の一部を励磁コイルへ供給して励磁電流を制御することで出力電圧を調整する電圧調整装置200を備えた車両用オルタネータ（従来例）が知られている。

【0003】なお、従来の整流装置100は、複数の正側整流素子101を保持する正側冷却フィン102、複数の負側整流素子103を保持する負側冷却フィン104、および正側冷却フィン102よりも交流発電機本体側に設けられた端子台105等から構成されている。そして、端子台105には、正側整流素子101と負側整流素子103と電機子巻線（図示せず）とを電気的に接続する交流入力端子106、直流出力正側ターミナル107とブラシホルダ301内のブラシと正側冷却フィン102と電圧調整装置200とを電気的に接続する直流出力正側端子（図示せず）、および正側整流素子101と負側整流素子103と電圧調整装置200とを電気的に接続する交流入力端子108が保持されている。

【0004】また、従来の電圧調整装置200は、図示しない集積回路（IC）を収容するハウジング201、およびこのハウジング201の一端側に固定された冷却フィン202等から構成されている。なお、ハウジング201は、3個の外部入出力端子203～205の周囲を囲むコネクタ部206、および各接続端子207～209を保持するシールドケース部210等からなる。そして、接続端子207は直流出力正側端子で、接続端子208は発電機出用の交流入力端子で、接続端子209は励磁電流出力端子である。

【0005】以上のような各々の機能から整流装置100と電圧調整装置200とは、電気的に接続されることが必要不可欠である。このため、整流装置100の直流出力正側端子と電圧調整装置200の接続端子207とブラシホルダ300内のブラシのターミナル302は、ねじ303により固定することにより電気的に接続されている。整流装置100の交流入力端子108と電圧調整装置200の接続端子208とは、ねじ304により固定することにより電気的に接続されている。なお、305は接続端子209とブラシホルダ301内のブラシのターミナル306とを電気的に接続するためのねじである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の車両用交流発電機の整流装置100と電圧調整装置200においては、整流装置100と電圧調整装置200とをねじ303、304により接続しているため、その接続部分が露出せざるを得ない。このため、運転中高温となるエンジン近傍に取り付けられる車両用交流発電機のよう

な高温高湿で、場合によっては被水するという過酷な環境下では電食の恐れがある。そこで、露出部分間の距離を大きくとったり、別途塗装等の絶縁手段を施したりする必要がある、車両用交流発電機全体構造の大型化、あるいは製品コストの上昇という問題が生じている。

【0007】また、整流装置100と電圧調整装置200の双方に直流出力正側端子と接続端子207および交流入力端子108と接続端子208が必要な上、接続可能な例えばねじのような形状を確保するために接続部分が大型化し、ねじ加工工程や、スクリー等の接続部品が必要となり、これらも全体構造の大型化、あるいは製品コストの上昇を助長していた。さらに、部品点数の増加により生産性を低下させていた。

【0008】この発明の目的は、整流装置と電圧調整装置の接続部材と保持部材とを共通化することにより電気的な接続部分を小型化すると共に部品点数を低減して生産性の向上を図ることが可能な交流発電機の整流電圧調整装置を提供することにある。また、接続部材を保持部材にて覆うことにより整流装置と電圧調整装置の電気的な接続部分の耐環境性の向上を図ることが可能な交流発電機の整流電圧調整装置を提供することにある。さらに、近接する電位部の配置自由度を向上して小型化あるいはデッドスペースの有効利用を図ることが可能な交流発電機の整流電圧調整装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、励磁電流が供給される励磁巻線を具えた回転子、およびこの回転子の回転に伴い、交流電圧を発生する固定子巻線を具えた固定子を有する交流発電機本体と、前記固定子巻線で発生した交流出力を整流して直流出力に変換する整流装置と、前記励磁巻線へ供給する励磁電流を制御して前記固定子巻線の出力電圧を調整する電圧調整装置と、この電圧調整装置と外部との間で電気信号を入出力するための外部入出力端子と、前記整流装置と前記電圧調整装置とを無締結で電気的に接続する接続部材と、前記外部入出力端子と前記接続部材とを電気的に絶縁し、前記接続部材の大部分を覆うと共に、前記外部入出力端子および前記接続部材を保持する保持部材とを備えた技術手段を採用した。

【0010】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の交流発電機の整流電圧調整装置に加えて、前記整流装置に、複数の半導体素子、これらの半導体素子のうちの一部の半導体素子を保持すると共に、前記一部の半導体素子を冷却するための第1冷却フィン、およびこの第1冷却フィンと電位部を構成し、前記複数の半導体素子のうちの他部の半導体素子を保持すると共に、前記一部の半導体素子を冷却するための第2冷却フィンを設けたことを特徴とする。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の交流発電機の整流電圧調整装置に加え

て、前記保持部材は、前記接続部材の前記整流装置側の部分を覆う端子台、前記接続部材の前記電圧調整装置側の部分を覆うシールドケース部、および前記外部入出力端子の周囲を囲むコネクタ部を形成し、前記端子台、前記シールドケース部および前記コネクタ部を、同一の電気絶縁性の材料で一体成形したことを特徴とする。

【0012】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の交流発電機の整流電圧調整装置に加えて、前記整流装置または前記電圧調整装置に、前記保持部材により封止される半導体素子を設けたことを特徴とする。請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の交流発電機の整流電圧調整装置に加えて、導電性の平板材料から、前記接続部材および前記外部入出力端子を構成する端子部、およびこの端子部の周囲に繋がれた枠部を有する所定の形状のリードフレームを成形する成形工程と、前記端子部に前記半導体素子を電気的に接続する接続工程と、前記半導体素子と前記端子部を前記保持部材によって封止する封止工程と、前記端子部と前記枠部を切り離す切断工程とを備えたことを特徴とする接続部材と外部入出力端子の製造方法。

【0013】請求項6に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の交流発電機の整流電圧調整装置に加えて、前記保持部材を、電気絶縁性の第1材料よりなり、前記接続部材の前記整流装置側の部分を覆う端子台、前記接続部材の前記電圧調整装置側の部分を覆うシールドケース部を形成する第1保持部材と、前記第1材料と異なる電気絶縁性の第2材料よりなり、前記外部入出力端子の周囲を囲むコネクタ部を形成する第2保持部材とで構成したことを特徴とする。請求項7に記載の発明は、請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の交流発電機の整流電圧調整装置に加えて、前記接続部材または前記外部入出力端子を、予め前記保持部材を介して1つの金属板上に形成したことを特徴とする。

【0014】請求項8に記載の発明は、請求項1に記載の交流発電機の整流電圧調整装置に加えて、前記整流装置は、開閉動作を行うと共に、整流作用を有する半導体スイッチング素子を有することを特徴とする。請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の交流発電機の整流電圧調整装置に加えて、前記整流装置に、前記半導体スイッチング素子を冷却する冷却フィンを設け、前記半導体スイッチング素子として、半導体として炭化珪素を用い、表面絶縁物として熱生成した酸化珪素を用いたSiC-MOSFETを利用したことを特徴とする。

【0015】請求項10に記載の発明は、請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の交流発電機の整流電圧調整装置に加えて、前記電圧調整装置に、前記励磁コイルとアースとの間に入れられ、オン、オフすることにより前記励磁コイルの励磁電流を制御するパワートランジスタ、およびこのパワートランジスタを冷却する冷却フィンを設け、前記パワートランジスタとして、半導体とし

て炭化珪素を用い、表面絶縁物として熱生成した酸化珪素を用いたSiC-MOSFETを利用したことを特徴とする。

【0016】

【発明の作用および効果】請求項1に記載の発明によれば、接続部材によって整流装置と電圧調整装置とを無締結で電気的に接続し、さらにその接続部材の大部分を保持部材により覆うことにより、整流装置と電圧調整装置との接続部分の露出量が減るので、高温高湿で、場合によっては被水するという過酷な環境下にあってもその接続部分と他の導電部分との絶縁性が低下することはない。このため、整流装置と電圧調整装置の電気的な接続部分と他の導電部分との距離を大きくとったり、別途塗装等の絶縁手段を施したりする必要がなくなるので、全体構造の大型化や製品コストの上昇を抑えることができる。また、整流装置と電圧調整装置の電気的な接続部分を小型化できる。なお、2つ以上の部材を例えば溶接等により接合して接続した接続部材を使わずに、1つの連続した部材を接続部材として使用することにより、更に部品点数および組付工数を低減できるので、生産性を向上することができる。

【0017】請求項2に記載の発明によれば、整流装置と電圧調整装置の電気的な接続部分の耐環境性を向上し、小型化が可能となることにより、電位部である第1冷却フィンと第2冷却フィンを、整流装置と電圧調整装置の電気的な接続部分の近傍まで延伸することができる。このため、整流装置と電圧調整装置の電気的な接続部分の近傍のデッドスペースを半導体素子の冷却性の向上のために有効利用できる。

【0018】請求項3に記載の発明によれば、整流装置の端子台、電圧調整装置のシールドケース部およびコネクタ部を、同一の電気絶縁性の材料で一体成形している。すなわち、整流装置の端子台、電圧調整装置のシールドケース部およびコネクタ部を、1つの成形型で一度に成形できるため、成形型や部品点数を軽減でき、且つ保持部材の成形工程や整流装置と電圧調整装置との組付工程を簡略化できるので、飛躍的に生産性を向上することができる。

【0019】請求項4に記載の発明によれば、整流装置または電圧調整装置の半導体素子および接続部材を保持部材により封止する封止工程と、少なくとも端子台、シールドケース部およびコネクタ部を成形する成形工程とを同時に行うことができるので、飛躍的に生産性を向上することができる。

【0020】請求項5に記載の発明によれば、接続部材と外部入出力部材とを1つのリードフレームにより形成できるので、部品点数が飛躍的に削減できる。さらに、保持部材により接続部材と外部入出力部材を覆う場合に、1つのリードフレームを仮固定するだけで、接続部材と外部入出力部材を保持部材により覆う工程を行える

ので、飛躍的に生産性を向上することができる。

【0021】請求項6に記載の発明によれば、端子台およびシールドケース部に密着性の高い例えばエポキシ樹脂等の電気絶縁性の第1材料を用い、コネクタ部に高強度で寸法精度の高い例えばポリフェニレンスルフィド樹脂等の電気絶縁性の第2材料を用いることにより、高強度で、寸法精度が高く、同時に耐環境性の優れた整流装置および電圧調整装置を提供できる。

【0022】請求項7に記載の発明によれば、一般的に金属のような導電性の材料に対して剛性の劣る保持部材により保持される接続部材または外部入出力端子の質量は非常に小さく、保持部材の必要強度は低く、保持部材の材料の使用量が非常に少量ですむため、生産性を向上することができると共に、小型化を図ることができる。

【0023】請求項8に記載の発明によれば、半導体スイッチング素子により開閉動作を制御できるため、出力制御を整流装置で行うことができる。請求項9に記載の発明によれば、SiC-MOSFETはオン抵抗が小さいため、発熱量が少ないので、整流装置の冷却フィンを小型化できる。請求項10に記載の発明によれば、SiC-MOSFETはオン抵抗が小さいため、発熱量が少

ないので、電圧調整装置の冷却フィンを小型化できる。

【0024】  
【実施例】次に、この発明の交流発電機の整流電圧調整装置を、車両用交流発電機としての自動車用オルタネータに適用した実施例に基づいて説明する。

【0025】〔第1実施例の構成〕図1ないし図6はこの発明の第1実施例を示したもので、図1は自動車用オルタネータの整流電圧調整装置を示した図で、図2はその整流電圧調整装置の絶縁部材を示した図で、図3は自動車用オルタネータの全体構造を示した図である。

【0026】自動車用オルタネータ1は、自動車に搭載されたバッテリーの充電および車載電気装置へ電力を供給する車両用充電装置であって、交流電流を発電する交流発電機本体2、およびこの交流発電機本体2の後端側に一体的に設置された整流電圧調整装置3等から構成されている。

【0027】次に、自動車用オルタネータ1の交流発電機本体2を図3に基づいて説明する。この交流発電機本体2は、回転駆動されるロータ4、このロータ4と相対回転運動するステータ5、およびロータ4とステータ5を内部に収容するハウジング6等より構成されており、回転動力を受けて発電を行う。

【0028】次に、ロータ4を図3に基づいて説明する。このロータ4は、本発明の回転子であって、界磁として働く部分で、シャフト（回転軸）7と一体的に回転する。このロータ4は、シャフト7、ランデル型のボールコア（界磁極、界磁鉄心、回転子鉄心またはロータコアとも言う）8、界磁巻線（フィールドコイル、回転子コイルまたはロータコイルとも言う）9および2個のス

リップリング10、11等によって構成されている。

【0029】シャフト7は、ハウジング6の内周側でフロントベアリング12およびリヤベアリング13を介して回転自在に支持されている。このシャフト7の一端部（先端部）には、エンジンの回転動力をシャフト7に伝達するためのVリブドプリー（ポリVベルト用プリー）14が座付きナット15により取り付けられている。このVリブドプリー14は、ポリVベルト等の伝動手段（図示せず）を介してエンジンの出力軸に装着されたポリVベルト用プリー（図示せず）に連結されている。なお、シャフト7をエンジンの出力軸に直接連結しても良く、またシャフト7とエンジンの出力軸との間に一段以上の歯車変速機やVベルト式無段変速機等の伝動手段を連結しても良い。

【0030】ボールコア8は、中央に界磁巻線9が巻かれ、界磁巻線9に励磁電流が流れると、一方の爪状磁極部16が全てN極になり、他方の爪状磁極部17が全てS極になる。そして、一方の爪状磁極部16の前側壁面には、ハウジング6内に冷却風を吸い込む冷却ファン（軸流式ファン）18が溶接等の手段を用いて取り付けられている。また、他方の爪状磁極部17の後側壁面には、ハウジング6内に冷却風を吸い込むと共に、ステータ5に冷却風を吹き付ける冷却ファン（遠心式ファン）19が溶接等の手段を用いて取り付けられている。

【0031】界磁巻線9は、ボールコア8の中央部にコイルボビン21を介して巻回され、両端の端末部がそれぞれシャフトコネクションバー（スリップリング端子）22、23に電気的に接続されている。なお、この界磁巻線9の端末部とシャフトコネクションバー22、23との接続部分は、エポキシ樹脂等の電気絶縁性の材料（図示せず）により覆われている。

【0032】2個のスリップリング10、11は、シャフト7の他端部（後端部）の外周に取り付けられており、各々の外周が2個のブラシ24、25にそれぞれ摺接している。2個のブラシ24、25は、ブラシホルダ26、27内に収容され、コイルスプリング28、29により2個のスリップリング10、11の外周に押圧されている。また、2個のブラシ24、25は、ブラシホルダ26にインサート成形されたターミナル30、31に電気的に接続されている。なお、ブラシホルダ26は樹脂よりなり、ブラシホルダ27はゴムよりなる。このブラシホルダ27は、ブラシ24、25が被水を受けないように、水の浸入を防止するシール材である。

【0033】次に、ステータ5を図3に基づいて説明する。このステータ5は、本発明の固定子であって、ボールコア8の一对の爪状磁極部16、17の外周面に対向して配された電機子鉄心（固定子鉄心またはステータコアとも言う）32、およびこの電機子鉄心32に巻かれた三相の電機子巻線（固定子コイルまたは電機子コイルとも言う）33等から構成されている。

【0034】電機子鉄心32は、磁性材料製の薄鋼板を複数積層してなる積層コアで、ハウジング6の内周に圧入されて一体化されている。また、電機子鉄心32は、ポールコア8の一对の爪状磁極部16、17から出た磁束が三相の電機子巻線33と有効に交差するように作られた磁束通路を形成する。そして、電機子鉄心32の内周側には、多数のスロット（図示せず）が等間隔で形成されている。三相の電機子巻線33は、本発明の固定子巻線であって、Y結線またはΔ結線により接続され、ロータ4の回転に伴って三相交流出力が誘起する。

【0035】次に、ハウジング6を図3に基づいて説明する。このハウジング6は、ドライブフレーム（フロントハウジングとも言う）34、リヤフレーム（リヤハウジングとも言う）35、およびリヤカバー36等から構成されている。ドライブフレーム34は、アルミニウムダイカストにて一体成形され、ロータ4の一端側を回転自在に支持すると共に、エンジンへの取り付けを行うものである。このドライブフレーム34には、冷却ファン18、19の回転により吸い込まれる冷却風の通気用穴341が多数開口している。

【0036】リヤフレーム35は、アルミニウムダイカストにて一体成形され、ロータ4の一端側を回転自在に支持すると共に、エンジンへの取り付けを行うものである。このリヤフレーム35には、冷却ファン18、19の回転により吸い込まれる冷却風の通気用穴351が多数開口している。なお、リヤフレーム35は、複数のスタッドボルトおよびナット等の締付け具37により、ドライブフレーム34に締付け固定されている。

【0037】リヤカバー36は、アルミニウム等の金属板をプレス成形することにより一体成形されている。このリヤカバー36は、リヤフレーム35との間に本発明の主要な構造である整流電圧調整装置3、シャフト7の他端部、2個のスリップリング10、11、2個のブラシ24、25およびブラシホルダ26、27を収容している。なお、リヤカバー36には、冷却ファン18、19の回転により吸い込まれる冷却風の通気用穴（図示せず）が多数開口していると共に、ボディアース（接地）され、後記する整流装置3aの直流出力側ターミナルを構成する。

【0038】次に、自動車用オルタネータ1の整流電圧調整装置3を図1ないし図6に基づいて説明する。この整流電圧調整装置3は、整流装置3aおよび電圧調整装置3bを構成するものである。ここで、整流装置3aは、直流出力ターミナル40、+側冷却フィン41、-側冷却フィン42、4個の+側ダイオード43、4個の-側ダイオード44、絶縁部材45およびリードフレーム46等から構成されている。また、電圧調整装置3bは、所謂M型ICレギュレータであって、絶縁部材45、リードフレーム46、ハイブリッドIC47および冷却フィン48等から構成されている。すなわち、絶縁

部材45とリードフレーム46は、整流装置3aと電圧調整装置3bで共通使用されている。

【0039】まず、整流装置3aの直流出力ターミナル40を図1に基づいて説明する。この直流出力ターミナル（直流出力側ターミナル、B端子ボルトとも言う）40は、一端部に図示しない導電線を介してバッテリーの正極が電氣的に接続され、他端部が後記する直流出力端子65（図2および図6参照）および+側冷却フィン41に図示しないねじを締め付けることにより電氣的に接続されている。この直流出力ターミナル40は、バッテリーに充電電流を供給するターミナルで、自動車用オルタネータ1のB端子を形成する。

【0040】次に、整流装置3aの+側冷却フィン41および-側冷却フィン42を図1、図2ないし図4に基づいて説明する。この+側冷却フィン41は、本発明の第1冷却フィン、正極側放熱フィンであって、ブラシホルダ26、27を囲むように、所定の形状（略C字形状）に一体成形され、リヤフレーム35の後側面に沿うように配されている。-側冷却フィン42は、本発明の第2冷却フィン、負極側放熱フィンであって、ブラシホルダ26、27を囲むように、所定の形状（略C字形状）に一体成形され、+側冷却フィン41よりもリヤカバー36側に配されている。また、-側冷却フィン42は、図3に示したように、リヤカバー36に接触することによりボディアース（接地）されており、+側冷却フィン41とで電位部を構成する。すなわち、+側冷却フィン41はバッテリーの正極（+）側に電氣的に接続され、-側冷却フィン42はバッテリーの負極（-）側に電氣的に接続されている。

【0041】そして、+側冷却フィン41および-側冷却フィン42は、それぞれ熱伝導性に優れた導電性金属板（例えばアルミニウム板）であって、4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44の発熱を放熱する放熱フィン部411、421を有し、4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44を4個の凹部412、422内に保持固定する整流素子保持手段である。

【0042】そして、+側冷却フィン41および-側冷却フィン42には、それぞれ3個の貫通穴が形成されている。また、+側冷却フィン41および-側冷却フィン42は、各貫通穴内に挿入された3個のパイプリベット49および絶縁部材45により両者が所定の距離を保ちながら電氣的に絶縁された状態で連結されている。なお、3個のパイプリベット49内には、リヤフレーム35に+側、-側冷却フィン41、42を締付け固定するためのボルト等の締付け具（図示せず）が差し込まれる。

【0043】次に、整流装置3aの4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44を図1、図3および図4に基づいて説明する。これらの4個の+側ダイ

## 1 1

オード43および4個の側ダイオード44は、三相の電機子巻線33の交流出力を整流して直流出力に変換する整流素子（整流装置3aの半導体素子）である。

【0044】4個の側ダイオード43は、側冷却フィン41の一端側面（前側面）に形成された円形状の凹部412内に半田付け等の手段を用いて電氣的に接続された正極側ダイオードである。なお、側冷却フィン41の凹部412は、図1においては図の手前に膨らんでいる。4個の側ダイオード44は、側冷却フィン42の一端側面（前側面）に形成された円形状の凹部422内に半田付け等の手段を用いて電氣的に接続された負極側ダイオードである。なお、側冷却フィン42の凹部422は、図1においては図の手前に膨らんでいる。

【0045】1個目の側ダイオード43と1個目の側ダイオード44は、図3および図4に示したように、リード線431、441が後記する交流入力端子61（図2および図6参照）に半田付け等の手段により電氣的に接続されている。2個目の側ダイオード43と2個目の側ダイオード44は、リード線（図示せず）が後記する交流入力端子62（図2および図6参照）に半田付け等の手段により電氣的に接続されている。

【0046】3個目の側ダイオード43と3個目の側ダイオード44は、図3および図4に示したように、リード線（図示せず）が後記する交流入力端子63（図2および図6参照）に半田付け等の手段により電氣的に接続されている。4個目の側ダイオード43と4個目の側ダイオード44は、リード線（図示せず）が後記する交流入力端子64（図2および図6参照）に半田付け等の手段により電氣的に接続されている。

【0047】次に、整流装置3aと電圧調整装置3bで共通化された絶縁部材45を図1ないし図5に基づいて説明する。この絶縁部材45は、本発明の保持部材であって、高強度で寸法安定性の高い例えばポリフェニレンスルフィド樹脂（PPS樹脂）等の電気絶縁性の樹脂材料よりなり、略環状に一体成形され、リードフレーム46の一部を封止する封止部材（ハウジング、ボディとも言う）である。この絶縁部材45は、整流装置3aの端子台51、この端子台51の一端側に一体的に設けられた電圧調整装置3bの端子台（シールドケース部）52、および端子台51、52に一体的に設けられた電圧調整装置3bのコネクタ部53を構成する部材である。

【0048】次に、整流装置3aの端子台51を図2ないし図4に基づいて説明する。この端子台51は、略C字形状の薄い平板状に成形され、側冷却フィン41と側冷却フィン42とを電氣的に絶縁する冷却フィン絶縁手段である。端子台51は、側冷却フィン41よりもリヤフレーム35寄りに設けられ、3個の突出部、および側冷却フィン41に側冷却フィン42を仮止めするための複数の絶縁壁部（仮固定部）55を側冷却フィン42側に向かって突出している。3個の突出部

## 1 2

は、側冷却フィン41の貫通穴を貫通し、先端部が側冷却フィン42とパイプリベット49との間に差し込まれている。複数の絶縁壁部55は、円筒形状または角筒形状に形成され、内部を挿通するねじ（図示せず）で側冷却フィン41と側冷却フィン42とを連結するフィン連結手段として働くと共に、側冷却フィン41と側冷却フィン42とを所定の絶縁距離に保つ絶縁距離保持手段としても働く。

【0049】次に、電圧調整装置3bの端子台52の図2および図5に基づいて説明する。この端子台52は、電圧調整装置3bの端子台であって、端子台51よりも板厚が大きく、略角環状に形成されている。この端子台52は、前側の開口を塞ぐ長方形の蓋部56、および後側の開口を塞ぐ冷却フィン48を備えている。そして、端子台52の内部には、ハイブリッドIC47が収容され、その周りにシリコンゲル57が充填されている。また、端子台52には、リヤカバー36に絶縁部材45および冷却ファン48を締付け固定するためのボルト等の締付け具（図示せず）が差し込まれる円形状の挿入穴58が2箇所形成されている。

【0050】次に、電圧調整装置3bのコネクタ部53の図2および図6に基づいて説明する。このコネクタ部53は、図示しない雌型コネクタ部が嵌め込まれる雄型コネクタ部であって、内部に後記する第1外部入出力端子71、第2外部入出力端子72および第3外部入出力端子73の露出部分を仕切ることにより電氣的に絶縁する絶縁壁部59を有している。

【0051】次に、整流装置3aと電圧調整装置3bで共通化されたリードフレーム46を図2、図4ないし図6に基づいて説明する。このリードフレーム46は、例えば銅やアルミニウム等の導電性金属材料製の薄板よりなり、下述する端子部と形成後に端子部より切り離される枠部60（図6の二点鎖線参照）よりなる。端子部は、交流入力端子61～64、直流出力端子65、励磁電流出力端子66、アース側端子67、ダミー端子671、672、第1外部入出力端子71、第2外部入出力端子72および第3外部入出力端子73等から構成されている。

【0052】次に、整流装置3aと電圧調整装置3bで共通使用される交流入力端子61を図2および図6に基づいて説明する。この交流入力端子61は、本発明の接続部材であって、側ダイオード43、側ダイオード44、電機子巻線33およびハイブリッドIC47を電氣的に接続する端子部（発電検出用端子、P端子とも言う）で、各接続箇所を除く大部分が端子台51に周囲を覆われて端子台51内に封止されている。

【0053】次に、整流装置3aの交流入力端子62～64を図2、図3および図6に基づいて説明する。この交流入力端子62～64は、それぞれ側ダイオード43、側ダイオード44および電機子巻線33を電氣的

## 13

に接続する端子部で、各接続箇所を除く大部分が端子台51に周囲を覆われて端子台51内に封止されている。

【0054】次に、整流装置3aと電圧調整装置3bで共通使用される直流出力端子65を図1、図2、図5および図6に基づいて説明する。この直流出力端子65は、本発明の接続部材であって、ブラシ25のターミナル31、+側冷却フィン41、直流出力ターミナル40およびハイブリッドIC47を電氣的に接続する端子部（直流出力+側端子、B端子とも言う）で、各接続箇所を除く大部分が端子台51に周囲を覆われて端子台51内に封止されている。なお、直流出力端子65は、ターミナル31にねじ等の締付け具31aを用いて締め付けられることにより電氣的に接続されている。

【0055】次に、電圧調整装置3bの励磁電流出力端子66を図1、図2、図5および図6に基づいて説明する。この励磁電流出力端子66は、ブラシ24のターミナル30にねじ等の締付け具30aを用いて締め付けられることにより電氣的に接続される端子部（F端子とも言う）で、各接続箇所を除く部分が端子台52に周囲を覆われて端子台52内に封止されている。

【0056】次に、電圧調整装置3bのアース側端子67を図2、図5および図6に基づいて説明する。このアース側端子67は、リヤカバー36にボルト等の締付け具を用いて締め付けられることによりボディアース（接地）される端子部（E端子とも言う）で、各接続箇所を除く部分が端子台52に周囲を覆われて端子台52内に封止されている。なお、アース側端子67には、端子台52の挿入穴58と同一軸心上に、ボルト等の締付け具（図示せず）が差し込まれる円形状の挿入穴68が2箇所形成されている。

【0057】次に、電圧調整装置3bの第1外部入出力端子71を図2、図5および図6に基づいて説明する。この第1外部入出力端子71は、一端部がハイブリッドIC47に電氣的に接続され、他端部が雌型コネクタ部および導電線（図示せず）を介してイグニッションスイッチ（図示せず）に電氣的に接続される端子部（外部入力端子、IG端子とも言う）で、各接続箇所を除く大部分が端子台52およびコネクタ部53に周囲を覆われて端子台52内およびコネクタ部53内に封止されている。また、第1外部入出力端子71は、図5に示したように、ワイヤボンディング711によりハイブリッドIC47の半導体素子74に電氣的に接続されている。

【0058】次に、電圧調整装置3bの第2外部入出力端子72を図1、図2、図5および図6に基づいて説明する。この第2外部入出力端子72は、一端部がハイブリッドIC47に電氣的に接続され、他端部が雌型コネクタ部および導電線（図示せず）を介してチャージランプ（図示せず）に電氣的に接続される端子部（チャージランプオンオフ端子、外部出力端子、L端子とも言う）で、各接続箇所を除く大部分が端子台52およびコネク

## 14

タ部53に周囲を覆われて端子台52内およびコネクタ部53内に封止されている。

【0059】次に、電圧調整装置3bの第3外部入出力端子73を図1、図2、図5および図6に基づいて説明する。この第3外部入出力端子73は、バッテリー電圧を検出するレギュレータセンサであって、一端部がハイブリッドIC47に電氣的に接続され、他端部が雌型コネクタ部および導電線（図示せず）を介してバッテリーの正電極（図示せず）に電氣的に接続される端子部（バッテリー電圧入力端子、外部入力端子、S端子とも言う）で、各接続箇所を除く大部分が端子台52およびコネクタ部53に周囲を覆われて端子台52内およびコネクタ部53内に封止されている。

【0060】次に、電圧調整装置3bのハイブリッドIC47を図5および図6に基づいて説明する。このハイブリッドIC47は、半導体素子（集積回路）74を例えばセラミック基板（アイランド部とも言う）75上に実装されたICレギュレータと呼ばれるものである。そのセラミック基板75上には、半導体素子74の他に、パワートランジスタ（励磁電流出力用トランジスタ）、逆起電力吸収用ダイオード、およびチャージランプオンオフ用トランジスタ等の半導体素子や、多数の抵抗等の電気部品も形成されている。なお、セラミック基板75上の端子（Lパッド）76は、図5に示したように、ワイヤボンディング761によりアース側端子67に電氣的に接続されている。

【0061】次に、電圧調整装置3bの冷却ファン48を図1および図6に基づいて説明する。この冷却ファン48は、ハイブリッドIC47の発熱を放熱する放熱フィンを構成する多数の歯状フィン部77を有している。また、冷却ファン48には、端子台52の挿入穴58およびアース側端子67の挿入穴68と同一軸心上に、ボルト等の締付け具（図示せず）が差し込まれる円形状の挿入穴78が2箇所形成されている。

【0062】〔第1実施例の製造方法〕次に、この実施例の自動車用オルタネータ1の絶縁部材45およびリードフレーム46の製造方法を図2および図6に基づいて簡単に説明する。

【0063】1）リードフレーム46を形成する工程  
最初に、導電性を有する金属材料（例えば銅やアルミニウム等）を、図6に示したパターンでエッチング法等により薄板形状に形成することにより、以下の端子部（図6の実線参照）および枠部60（図6の二点鎖線参照）を有するリードフレーム46を形成する（リードフレーム46の形成工程）。ここで、端子部とは、交流入力端子61～64、直流出力端子65、励磁電流出力端子66、アース側端子67、ダミー端子671、672および第1～第3外部入出力端子71～73等である。

【0064】2）リードフレーム46の一部を絶縁部材45にインサート成形する工程

15

次に、樹脂成形型内に上述のリードフレーム46のインサート部分を挿入した後に、樹脂成形型内に熔融状態の電気絶縁性の樹脂材料（例えばPPS樹脂等）を流し込み、冷却後に樹脂成形型を取り出す（端子部の封止工程、接続部材の封止工程および端子台の成形工程）。

【0065】このとき、絶縁部材45には、整流装置3aの端子台51、電圧調整装置3bの端子台52およびコネクタ部53が一体成形されると共に、絶縁部材45に交流入力端子61～64、直流出力端子65、励磁電流出力端子66、アース側端子67、ダミー端子67

1、672および第1～第3外部入出力端子71～73が同時に封止される。

【0066】3）リードフレーム46の枠部60を切り離す工程  
次に、樹脂成形型より取り出した絶縁部材45およびリードフレーム46から、枠部60をプレス加工の切り離し作業により端子部より切り離す。これにより、図2に示したように、端子部をインサート成形した略環板状の絶縁樹脂成形体50が製造される（端子部の型取り工程、接続部材の型取り工程）。

【0067】〔第1実施例の作用〕次に、この実施例の自動車用オルタネータ1の作用を図1ないし図6に基づいて簡単に説明する。

【0068】イグニッションスイッチを回して、バッテリーよりエンジン用スタータに電力が供給され、エンジン用スタータが動作することにより、自動車に搭載されたエンジンが始動する。そして、エンジンが運転されることによって、エンジンの回転動力がポリVベルト等の伝動手段を介してVリブドプーリ14に伝達されると、ドライブフレーム34およびリヤフレーム35にフロントベアリング12およびリヤベアリング13を介して回転自在に支持されているシャフト7が回転することによりロータ4が回転する。このとき、シャフト7と一体的にボールコア8、界磁巻線9および2個のスリップリング10、11が回転する。

【0069】そして、イグニッションスイッチがオンされることにより、ハイブリッドIC47のパワートランジスタ（図示せず）が連続オン動作となり、バッテリー→直流出力端子65→ターミナル31→ブラシ24→スリップリング10→シャフトコネクションバー22→界磁巻線9→シャフトコネクションバー23→スリップリング11→ブラシ25→ターミナル30→励磁電流出力端子66→ハイブリッドIC47のパワートランジスタ→アース側端子67→リヤカバー36→ボディのように励磁電流が流れる。

【0070】したがって、界磁巻線9にバッテリーより電圧が印加されて界磁巻線9に励磁電流が流れることによりボールコア8の一对の爪状磁極部16、17が励磁される。これにより、一方の爪状磁極部16が全てN極になり、他方の爪状磁極部17が全てS極になる。

16

【0071】そして、ロータ4と相対回転するステータ5の電機子鉄心に巻かれた三相の電機子巻線33に順次交流電流が誘起し、発電電圧が急速に立ち上がる。この三相の交流電流は、交流入力端子61～64を経て整流装置3aに入力される。すなわち、4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44に入力されることにより、三相の交流電流が整流され直流電流に変換される。

【0072】そして、三相の電機子巻線33の発電電圧（直流出力ターミナル40の電圧、B端子電圧）がバッテリー電圧を越えると、整流された直流電流、すなわち、充電電流は、4個の+側ダイオード43→+側冷却フィン41→直流出力ターミナル40を経てバッテリーに供給される。これにより、バッテリーが充電電流が流れることによってバッテリーが充電される。

【0073】ここで、エンジンの回転速度の変化にもよるが、ハイブリッドIC47のパワートランジスタがオン状態が続くと、直流出力ターミナル40の電圧（B端子電圧）は上昇してくる。そして、バッテリー電圧を検出する第3外部入出力端子73（S端子の電圧）がバッテリーの調整電圧（外気温25℃のとき約14.5V）を越えると、これをセラミック基板75上のハイブリッドIC47の半導体素子74が検出し、パワートランジスタをオフする。

【0074】これにより、界磁巻線9の励磁電流は、界磁巻線9→シャフトコネクションバー23→スリップリング11→ブラシ25→ターミナル30→励磁電流出力端子66→ハイブリッドIC47の逆起電力吸収用ダイオード→直流出力端子65→ターミナル31→ブラシ24→スリップリング10→シャフトコネクションバー22→界磁巻線9のように、逆起電力吸収用ダイオードを経由する。

【0075】したがって、界磁巻線9の励磁電流が減衰することにより、三相の電機子巻線33に誘起する発電電圧が低下してくるので、4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44にて整流される直流出力の出力電圧、すなわち、直流出力ターミナル40の電圧（B端子電圧）も低下していく。

【0076】そして、第3外部入出力端子73（S端子の電圧）がバッテリーの調整電圧よりも低下すると、これをハイブリッドIC47の半導体素子74が検出し、パワートランジスタをオンする。これにより、界磁巻線9の励磁電流が増加し、三相の電機子巻線33に誘起する発電電圧が上昇するので、4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44にて整流される直流出力の出力電圧、すなわち、直流出力ターミナル40の電圧（B端子電圧）も上昇していく。以上の作動を繰り返すことにより、電圧調整装置3bは、第3外部入出力端子73（S端子の電圧）、すなわち、バッテリー電圧を一定値（調整電圧）に制御する。

17

【0077】ここで、自動車用オルタネータ1のロータ4、ステータ5、整流装置3aおよび電圧調整装置3bの各電気部品が通電されることにより発熱する。この熱は、ポールコア8が回転することにより、一対の爪状磁極部16、17に取り付けられた冷却ファン18、19が回転することにより、ハウジング6内に冷却風が吸い込まれることにより冷却される。

【0078】具体的には、ロータ4の励磁巻線9およびステータ5の三相の電機子巻線33は、図3に示したように、ドライブフレーム34およびリヤフレーム35の多数の通気用穴341、351およびリヤカバー36の多数の通気用穴を通して送り込まれる冷却ファン18、19の冷却風によって直接冷却される。

【0079】また、整流装置3aの4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44で発生した熱は、図1、図3および図4に示したように、+側冷却フィン41および-側冷却フィン42にリヤカバー36の多数の通気用穴を通して送り込まれた冷却風が当たることで+側冷却フィン41および-側冷却フィン42が冷やされることにより、+側冷却フィン41および-側冷却フィン42を介して放熱する。

【0080】さらに、電圧調整装置3bのハイブリッドIC47で発生した熱は、図1および図5に示したように、冷却フィン48の多数の歯状フィン部77にリヤカバー36の多数の通気用穴を通して送り込まれた冷却風が当たることで冷却フィン48が冷やされることにより、冷却フィン48を介して放熱する。

【0081】〔第1実施例の効果〕以上のように、この実施例の自動車用オルタネータ1は、本来は整流装置3aの端子部と電圧調整装置3bの端子部とに分割され、ねじ等の締付け具により締め付けて電気的に接続される、交流入力端子61および直流出力端子65を1つの連続した導電性金属材料により形成している。このため、整流装置3aと電圧調整装置3bとを無締結で電気的に接続することができる。

【0082】そして、本来は露出していた整流装置3aと電圧調整装置3bの導電性の接続部分、すなわち、交流入力端子61および直流出力端子65の大部分を、電気絶縁性の樹脂材料（例えばPPS樹脂等）により覆って封止している。これにより、整流装置3aと電圧調整装置3bの接続部分の露出量が減るので、高温高湿で、場合によっては被水するという過酷な環境下にある、整流装置3aと電圧調整装置3bであっても、その接続部分の耐環境性を向上することができる。このため、整流装置3aと電圧調整装置3bの接続部分と+側冷却フィン41および-側冷却フィン42等の他の導電体との距離を大きくとる必要がなくなるので、整流装置3aと電圧調整装置3bの接続部分を小型化でき、これにより自動車用オルタネータ1の全体構造を小型化できると共に、別途塗装等の絶縁手段を施す必要がなくな

18

るので、製品コストを低下させることができる。

【0083】また、交流入力端子61および直流出力端子65における整流装置3aと電圧調整装置3bとの接続部分の耐環境性を向上し、小型化が可能となることにより、電位部である-側冷却フィン42の両端部（図1において-側冷却フィン42の二点鎖線よりも先端側の部分）を、交流入力端子61および直流出力端子65の近傍まで延ばすことができる。このため、交流入力端子61および直流出力端子65の近傍のデッドスペースを4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44の冷却性の向上のために有効利用できる。したがって、自動車用オルタネータ1の小型化が図れることにより、狭いエンジンルームの自動車用オルタネータ1の設置スペースを減少できるので、空きスペースの有効利用を図ることができる。

【0084】なお、2つ以上の部材を例えば溶接等により接合して接続した交流入力端子61および直流出力端子65を使わずに、1つの連続した部材を交流入力端子61および直流出力端子65として使用することにより、更に部品点数および組付工数を低減できる。このため、自動車用オルタネータ1の生産性を向上できるので、更に自動車用オルタネータ1の製品コストを低下させることができる。

【0085】そして、整流装置3aの端子台51、電圧調整装置3bの端子台52およびコネクタ部53を、同一の電気絶縁性の樹脂材料（例えばPPS樹脂等）で一体成形している。すなわち、本来は分割されていた整流装置3aの端子台51と電圧調整装置3bの端子台52およびコネクタ部53の端子台とを、1つの樹脂成型型で一度に一体成形できる。

【0086】また、交流入力端子61～64、直流出力端子65、励磁電流出力端子66、アース側端子67、ダミー端子671、672、第1外部入出力端子71、第2外部入出力端子72および第3外部入出力端子73等の端子部を、1つの部品（リードフレーム46）より枠部60を切り離すことにより形成している。このため、部品点数が飛躍的に削減でき、絶縁部材45によってリードフレーム46の一部を封止する封止工程において、複数の端子部のうちの1個の端子部を樹脂成型型等に仮固定するだけで良く、大幅な生産性の向上を図ることができる。

【0087】この結果、樹脂成型型や端子部の部品点数を軽減でき、且つ電気絶縁性の樹脂材料の成形工程や整流装置3aと電圧調整装置3bとの組付工程を大幅に簡略化できるので、飛躍的に生産性を向上することができる。したがって、更に自動車用オルタネータ1の製品コストを低下させることができるので、このような非常に安価な自動車用オルタネータ1を備えた自動車の価格を低減することができる。

【0088】〔第2実施例の構成〕図7はこの発明の第

2実施例を示したもので、自動車用オルタネータの整流装置を示した図である。

【0089】この実施例では、交流入力端子61～64、直流出力端子65および第1～第3外部入出力端子71～73の一部を封止する絶縁部材（保持部材、封止部材）90で、整流装置3aの半導体素子（4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44）も封止している。すなわち、図7に示したように、絶縁部材90の端子台91に、交流入力端子61～64および直

流出力端子65だけでなく、4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44も封止している。

【0090】〔第2実施例の製造方法〕次に、この実施例の自動車用オルタネータ1の絶縁部材90およびリードフレーム46の製造方法を図6および図7に基づいて簡単に説明する。

【0091】1）リードフレーム46を形成する工程

最初に、導電性を有する金属材料（例えば銅やアルミニウム等）から、図6に示したように、所定の形状の端子部および枠部60を有するリードフレーム46を形成する（リードフレームの成形工程）。

【0092】2）リードフレーム46、整流装置3aの半導体素子、+側冷却フィン41および-側冷却フィン42を接続する工程

次に、+側冷却フィン41の凹部412および-側冷却フィン42の凹部422に、それぞれ4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44を半田付け等の手段を用いて仮止めする（端子部と整流装置3aの半導体素子の接続工程、接続部材と半導体素子の接続工程）。その他に+側冷却フィン41および-側冷却フィン42の他の付属部品を仮止めしておくとも良い。

【0093】3）リードフレーム46の一部および整流装置3aの半導体素子を絶縁部材90にインサート成形する工程

次に、樹脂成形型内に上述のリードフレーム46のインサート部分、+側冷却フィン41、-側冷却フィン42、4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44を挿入した後に、樹脂成形型内に熔融状態の電気絶縁性の樹脂材料（例えば密着性の高いエポキシ樹脂等）を流し込み、冷却後に樹脂成形型を取り出す（端子部の封止工程、接続部材の封止工程および端子台の成形工程）。

【0094】このとき、絶縁部材90には、整流装置3aの端子台91、電圧調整装置3bの端子台52およびコネクタ部53が一体成形されると共に、端子台91内に+側冷却フィン41、-側冷却フィン42、4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44が封止される。

【0095】4）リードフレーム46の枠部60を切り離す工程

次に、第1実施例と同様に、樹脂成形型より取り出した

絶縁部材90およびリードフレーム46から、枠部60をプレス加工の切り離し作業により端子部より切り離す（端子部の型取り工程、接続部材の型取り工程）。

【0096】〔第2実施例の効果〕以上のように、この実施例の自動車用オルタネータ1は、交流入力端子61～64や直流入力端子65等の端子部および整流装置3aの4個の+側ダイオード43や4個の-側ダイオード44を絶縁部材90により封止する封止工程と、少なくとも端子台91、端子台52およびコネクタ部53を成形する成形工程とを同時に行うことができるので、飛躍的に生産性を向上することができる。このため、更に自動車用オルタネータ1の製品コストを低減できる。

【0097】〔第3実施例〕図8はこの発明の第3実施例を示したもので、自動車用オルタネータの整流装置を示した図である。

【0098】この実施例では、交流入力端子61～64、直流出力端子65および第1～第3外部入出力端子71～73を封止する絶縁部材90で、整流装置3aの4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44を封止している。すなわち、図8に示したように、電気絶縁性の樹脂材料（例えば密着性の高いエポキシ樹脂等）により一体成形される絶縁部材90の端子台91に、交流入力端子61～64および直流出力端子65だけでなく、4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44も封止している。

【0099】そして、この実施例では、半導体素子の成形工程および端子台91の成形工程を行う前に、絶縁部材90と異なる電気絶縁性の樹脂材料（例えば高強度で寸法安定性の高いPPS樹脂等）よりなる絶縁部材92の絶縁壁部921によって、整流装置3aの+側冷却フィン41と-側冷却フィン42を仮止めしている。

【0100】したがって、整流装置3aの4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44を絶縁部材90で覆って封止する場合でも、所定の絶縁距離を保つ必要のある+側冷却フィン41と-側冷却フィン42との間に設けられる円柱形状または角柱形状の絶縁壁部（仮固定部）921を構成する樹脂部分は、この実施例のように絶縁部材90よりも寸法安定性の高い絶縁部材92で構成することが望ましい。絶縁壁部921は、円柱形状または角柱形状に成形され、+側冷却フィン41に-側冷却フィン42を仮止めするための突起物で、上側の絶縁部材90と一体でも、別体でも良い。絶縁壁部921は、+側冷却フィン41と-側冷却フィン42とを所定の絶縁距離に保つ絶縁距離保持手段としても働く。

【0101】〔第4実施例〕図9はこの発明の第4実施例を示したもので、自動車用オルタネータの電圧調整装置を示した図である。

【0102】この実施例では、ハイブリッドIC47は、半導体素子（集積回路）74を例えばセラミック基

## 21

板75上に装着された半導体素子74および端子76とリードフレーム46とを例えばワイヤボンディングにて電氣的に接続している。なお、図9においては、半導体素子74と第1外部入出力端子71とがワイヤボンディング711にて電氣的に接続され、端子76とアース側端子67とがワイヤボンディング761にて電氣的に接続されている。

【0103】そして、整流装置3aの4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44と電圧調整装置3bの半導体素子74とリードフレーム46の一部と整流装置3aの+側、-側冷却フィン41、42と電圧調整装置3bの冷却フィン48のセラミック基板75側とを、電気絶縁性の樹脂材料（例えば密着性の高いエポキシ樹脂等）よりなる絶縁部材90によって覆って封止している。なお、絶縁部材90は、第2実施例で示したように端子台91（図7参照）を構成すると共に、図9に示したように電圧調整装置3bのシールドケース部93を構成する。

【0104】〔第5実施例〕図10はこの発明の第5実施例を示したもので、自動車用オルタネータの電圧調整装置を示した図である。

【0105】この実施例の電圧調整装置3bは、リードフレーム46、シールドケース部93、コネクタ部（コネクタハウジング）53、ハイブリッドIC47、冷却フィン48等から構成している。そのシールドケース部93は、電気絶縁性の樹脂材料（例えばエポキシ樹脂等の第1材料）よりなる絶縁部材90によって整流装置3aの端子台91と共に一体成形されている。また、コネクタ部53は、電気絶縁性の樹脂材料（例えばPPS樹脂等の第2材料）よりなる絶縁部材45によって所定の形状に成形されている。このコネクタ部53は、第1実施例と同様な構造で、第1～第3外部入出力端子71～73の露出部分を仕切って絶縁する絶縁壁部59を有し、第1～第3外部入出力端子71～73の露出部分の周囲を囲んでいる。

【0106】この実施例では、端子台91およびシールドケース部93に密着性の高い例えばエポキシ樹脂等の絶縁部材90を用い、コネクタ部53に高強度で寸法精度の高い例えばPPS樹脂等の絶縁部材45を用いることにより、高強度で、寸法精度が高く、同時に被水により電食することのない耐環境性の優れた整流装置3aおよび電圧調整装置3bを提供することができる。

【0107】〔第6実施例〕図11はこの発明の第6実施例を示したもので、自動車用オルタネータの整流装置を示した図である。

【0108】この実施例では、整流装置3aの4個の+側ダイオード43および4個の-側ダイオード44を1個の冷却フィン94上に配している。この冷却フィン94は、アルミニウム等の金属板を所定の形状にプレス成形してなり、ボディアース（接地）されている。また、

## 22

リードフレーム46のうち少なくとも直流出力+側端子65aおよび直流出力-側端子65bが1個の冷却フィン94上に予め絶縁部材95を介して形成されている。この絶縁部材95は、電気絶縁性の樹脂部材（例えばPPS樹脂またはエポキシ樹脂等）よりなり、冷却フィン94の一端面に沿うように薄板形状に形成されている。なお、交流入力端子（図示せず）を、冷却フィン94上に予め絶縁部材95を介して形成しても良い。

【0109】〔第7実施例〕図12はこの発明の第7実施例を示したもので、自動車用オルタネータの整流装置を示した図である。

【0110】この実施例では、半導体として炭化珪素を用い、表面絶縁物として熱生成した酸化珪素を用いた+側、-側SiC-MOSFET（SiC-MOS型電界効果トランジスタ）96、97を利用している。そして、この実施例では、交流入力端子61や直流出力端子65を封止する電気絶縁性の樹脂材料（例えばエポキシ樹脂等の第1材料）よりなる絶縁部材90の端子台91によって、+側、-側SiC-MOSFET96、97も封止されている。また、+側、-側SiC-MOSFET96、97の表面には、ゲート電極961、971、ソース電極962、972およびドレイン電極963、973が形成されている。

【0111】+側SiC-MOSFET96は、+側冷却フィン41上に配され、開閉動作を行うと共に、整流作用を有する整流装置3aの+側半導体スイッチング素子である。ゲート電極961は、ゲート信号が電圧調整装置3bの集積回路から送信される送信線群98のうちの送信線98aにワイヤボンディング96aにより電氣的に接続されている。また、ソース電極962は、交流入力端子61にワイヤボンディング96bにより電氣的に接続されている。ドレイン電極963は、+側冷却フィン41の凹部412内に半田付け等の手段を用いて電氣的に接続されている。なお、送信線群98は、+側SiC-MOSFET96を除く他の3個の+側SiC-MOSFET（図示せず）のゲート電極よりゲート信号を送るための送信線98b～98dを有している。

【0112】-側SiC-MOSFET97は、-側冷却フィン42上に配され、開閉動作を行うと共に、整流作用を有する整流装置3aの-側半導体スイッチング素子である。ゲート電極971は、ゲート信号が電圧調整装置3bの集積回路から送信される送信線群99のうちの送信線99aにワイヤボンディング97aにより電氣的に接続されている。また、ソース電極972は、-側冷却フィン42の凹部422内に半田付け等の手段を用いて電氣的に接続されている。ドレイン電極973は、交流入力端子61にワイヤボンディング97bにより電氣的に接続されている。なお、送信線群99は、-側SiC-MOSFET97を除く他の3個の-側SiC-MOSFET（図示せず）のゲート電極よりゲート信号

## 23

を送るための送信線99b~99dを有している。

【0113】この実施例では、整流装置3aの+側整流素子および-側整流素子として+側、-側SiC-MOSFET96、97を利用しているので、導通タイミングを制御できるため出力制御を整流装置3aで行うことができる等の利点がある。ところが、+側、-側SiC-MOSFET96、97を使用する場合は、整流装置3aと電圧調整装置3bを電気的に接続する接続部材としての交流出力端子61（あるいは直流出力端子65）は1個の整流素子につき1個必要となり、整流装置3aと電圧調整装置3bの接続部分の接続工数が増大し、その接続部分の大型化は回避である。したがって、整流装置3aと電圧調整装置3bの接続部分の簡略化という生産性の向上効果および小型化の効果は莫大なものとなる。

【0114】また、+側、-側SiC-MOSFET96、97は、オン抵抗が小さいため、+側整流素子および-側整流素子の発熱が従来のダイオードに対し非常に小さい。したがって、電位部のみならず、+側冷却フィン41自体および-側冷却フィン42自体を小さくすることができ、端子台91の必要強度は低く、樹脂材料（例えばエポキシ樹脂等）の使用量が非常に少量ですむ。このため、自動車用オルタネータ1の全体構造の小型化が可能となると共に、例えば半田材のような整流素子装着部材の熱疲労による寿命低下の心配や、+側整流素子および-側整流素子を封止した絶縁部材90の耐熱、放熱性を考慮する必要が小さく、樹脂材料の選定の自由度が大きくなる。なお、SiC-MOSFETの代わりに、Si-MOSFETやバイポーラトランジスタ等の半導体スイッチング素子を用いても良い。

【0115】〔変形例〕この実施例では、本発明を車両用交流発電機としての自動車用オルタネータ1に適用したが、本発明を車両搭載用エンジンを除く内燃機関、電動モータ、水車、風車等の駆動源により回転駆動されるその他の交流発電機の整流電圧調整装置に適用しても良い。

【0116】この実施例では、接続部材として1つの部品で連続して形成された交流入力端子61および直流出力端子65を用いたが、接続部材として2つの部品を溶接する等により接続して形成された交流入力端子61および直流出力端子65を用いても良い。

【0117】そして、電圧調整装置3bのハイブリッドIC47のパワートランジスタとして、半導体として炭化珪素を用い、表面絶縁物として熱生成した酸化珪素を用いたSiC-MOSFETを用いても良い。この場合には、SiC-MOSFETはオン抵抗が小さいため、ハイブリッドIC（パワートランジスタ）47の発熱も非常に小さい。

【0118】したがって、電圧調整装置3bの冷却フィン48を長手方向に小型化でき、図9または図10に示

## 24

したように、ハイブリッドIC47を絶縁部材90により封止する場合に絶縁部材90の使用量を減少でき、更に電圧調整装置3bを小型化できる。さらに、例えば半田材のような半導体素子74の装着部材の熱疲労による寿命低下の心配や半導体素子47を封止する絶縁部材90の放熱性を考慮する必要が少なくなり、樹脂材料の選定の自由度が大きくなる。また、整流装置3aと電圧調整装置3bの熱の授受による不具合の心配もなく、各々の配置自由度も向上する。なお、SiC-MOSFETの代わりに、Si-MOSFETやバイポーラトランジスタ等の半導体スイッチング素子を用いても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】自動車用オルタネータの整流電圧調整装置を示した平面図である（第1実施例）。

【図2】図1の整流電圧調整装置の絶縁部材を示した平面図である（第1実施例）。

【図3】自動車用オルタネータの全体構造を示した断面図である（第1実施例）。

【図4】図1の整流装置を示した断面図である（第1実施例）。

【図5】図1の電圧調整装置を示した断面図である（第1実施例）。

【図6】リードフレームを示した平面図である（第1実施例）。

【図7】自動車用オルタネータの整流装置を示した断面図である（第2実施例）。

【図8】自動車用オルタネータの整流装置を示した断面図である（第3実施例）。

【図9】自動車用オルタネータの電圧調整装置を示した断面図である（第4実施例）。

【図10】自動車用オルタネータの電圧調整装置を示した断面図である（第5実施例）。

【図11】自動車用オルタネータの整流装置を示した断面図である（第6実施例）。

【図12】自動車用オルタネータの整流装置を示した断面図である（第7実施例）。

【図13】従来の自動車用オルタネータの整流電圧調整装置を示した平面図である（従来例）。

【図14】従来の自動車用オルタネータの整流装置の絶縁部材と電圧調整装置の絶縁部材を示した分解図である（従来例）。

【符号の説明】

1 自動車用オルタネータ（交流発電機の整流電圧調整装置）

2 交流発電機本体

3 整流電圧調整装置

3a 整流装置

3b 電圧調整装置（M型ICレギュレータ）

41 +側冷却フィン（整流装置の第1冷却フィン）

42 -側冷却フィン（整流装置の第2冷却フィン）

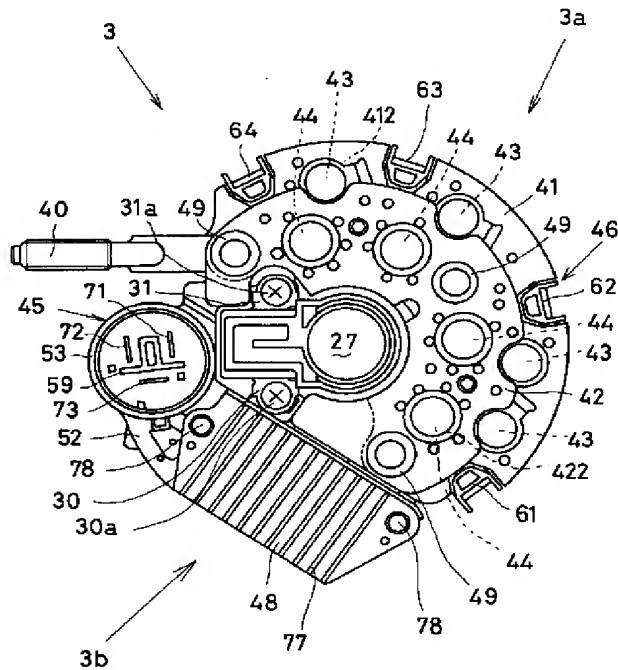
25

26

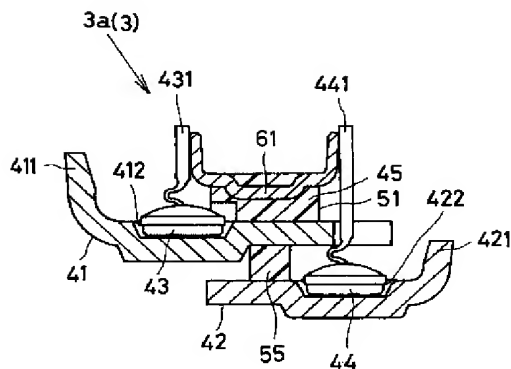
- 43 +側ダイオード（整流装置の半導体素子、整流素子）  
 44 -側ダイオード（整流装置の半導体素子、整流素子）  
 45 絶縁部材（保持部材、封止部材）  
 46 リードフレーム  
 47 ハイブリッドIC  
 48 冷却フィン（電圧調整装置の冷却フィン）  
 51 端子台（整流装置の端子台）  
 52 端子台（電圧調整装置の端子台、電圧調整装置の  
 シールドケース部）  
 53 コネクタ部（電圧調整装置のコネクタハウジング）  
 61 交流入力端子（接続部材）  
 65 直流出力端子（接続部材）

- 71 外部入出力端子  
 72 外部入出力端子  
 73 外部入出力端子  
 74 半導体素子（電圧調整装置の半導体素子、電圧調整装置の集積回路）  
 90 絶縁部材（保持部材、封止部材）  
 91 端子台（整流装置の端子台）  
 92 絶縁部材  
 93 シールドケース部  
 94 冷却フィン（金属板）  
 95 絶縁部材  
 96 +側SiC-MOSFET（整流装置の+側半導体スイッチング素子）  
 97 -側SiC-MOSFET（整流装置の-側半導体スイッチング素子）

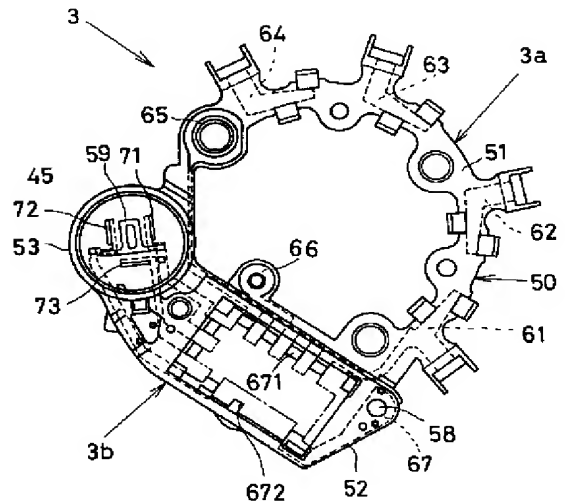
【図1】



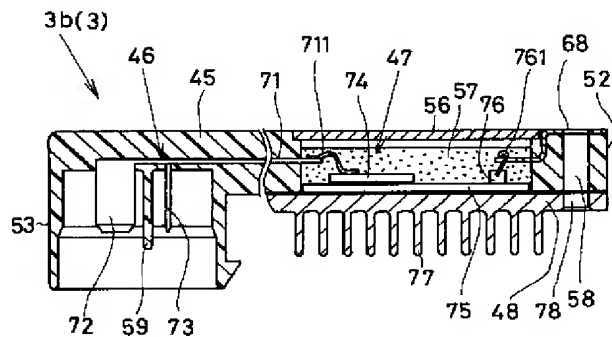
【図4】



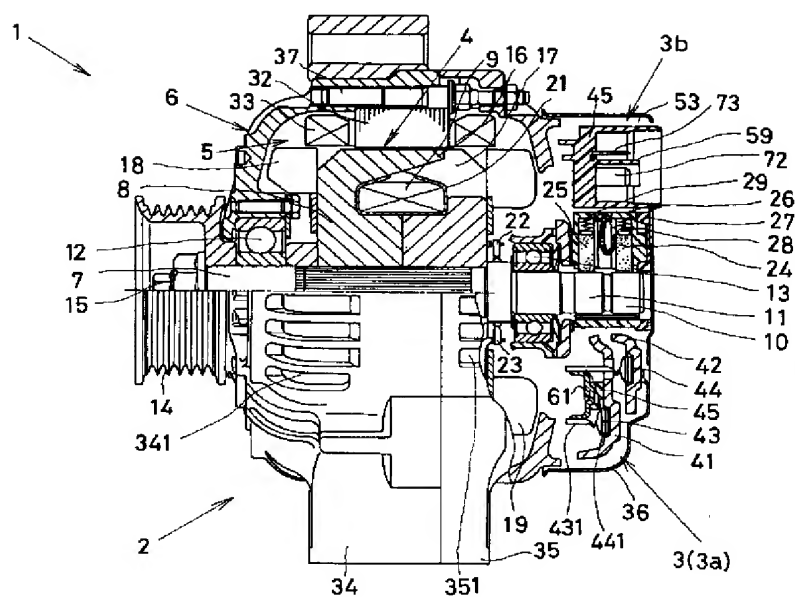
【図2】



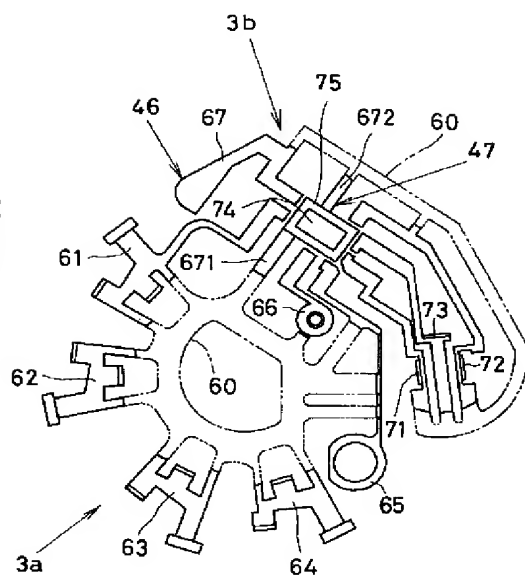
【図5】



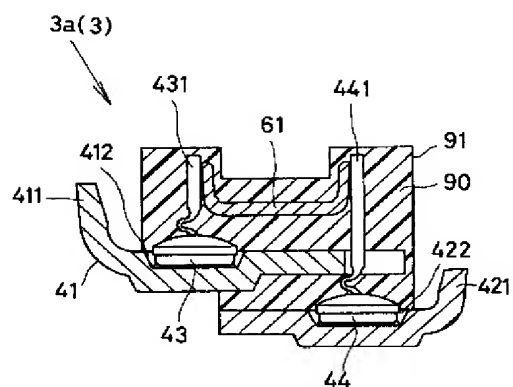
【图3】



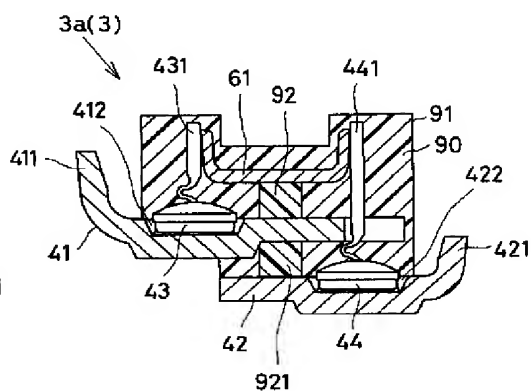
【図6】



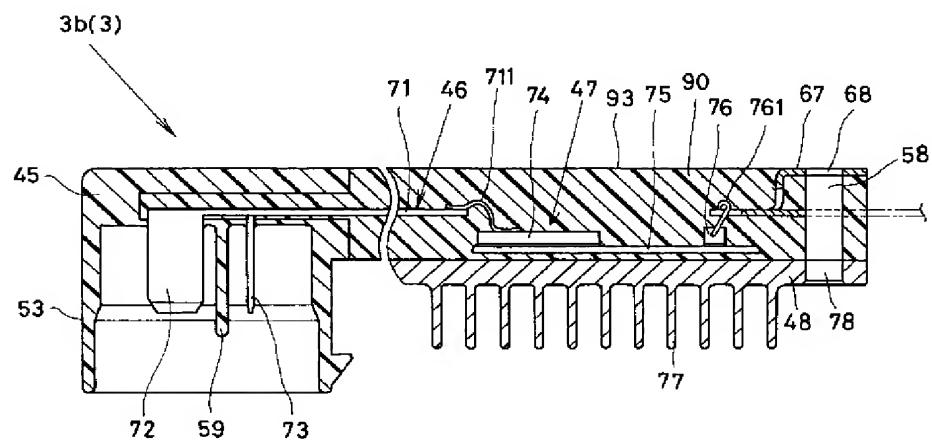
【图7】



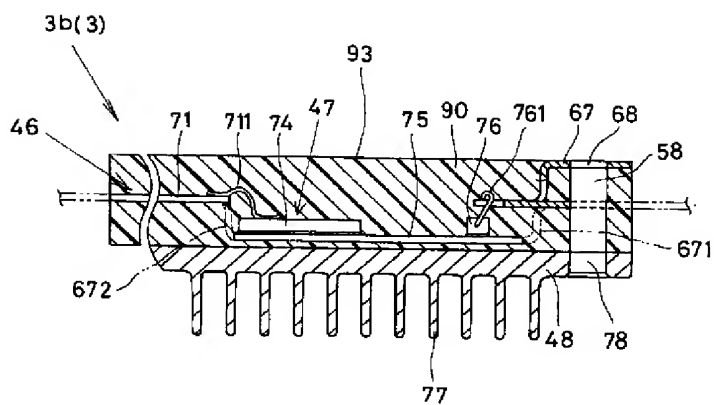
【図8】



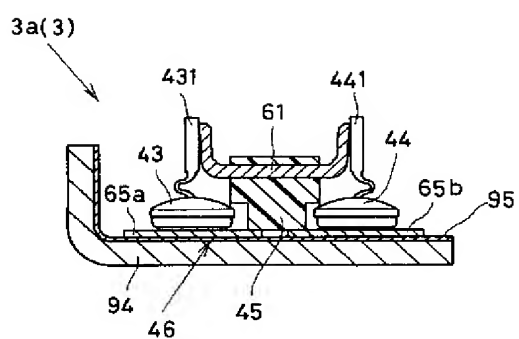
【図 10】



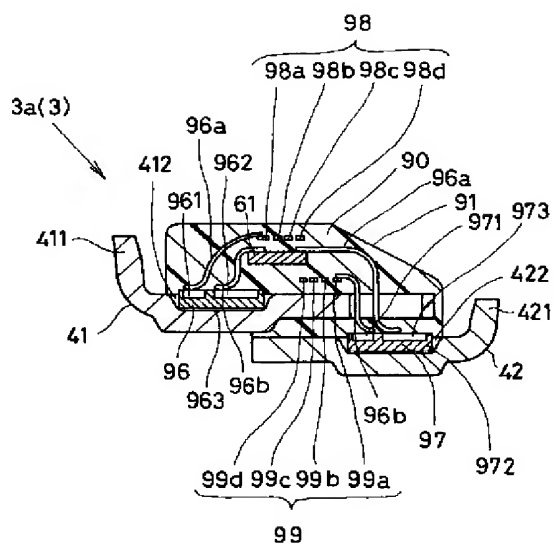
【図9】



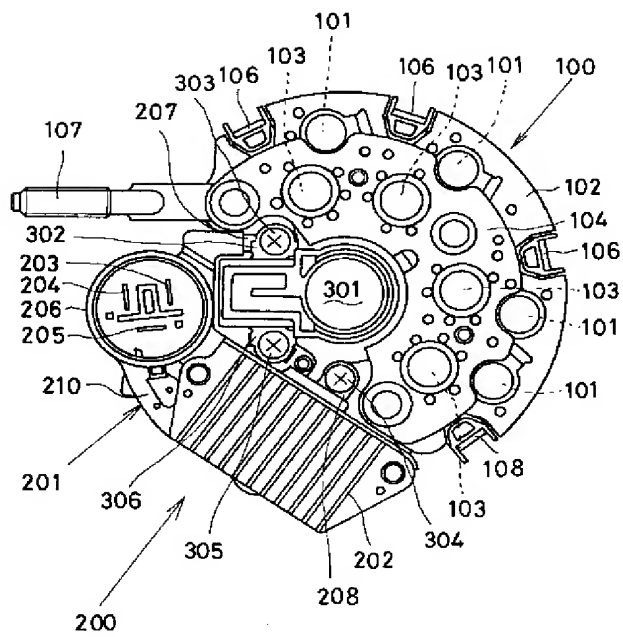
【図11】



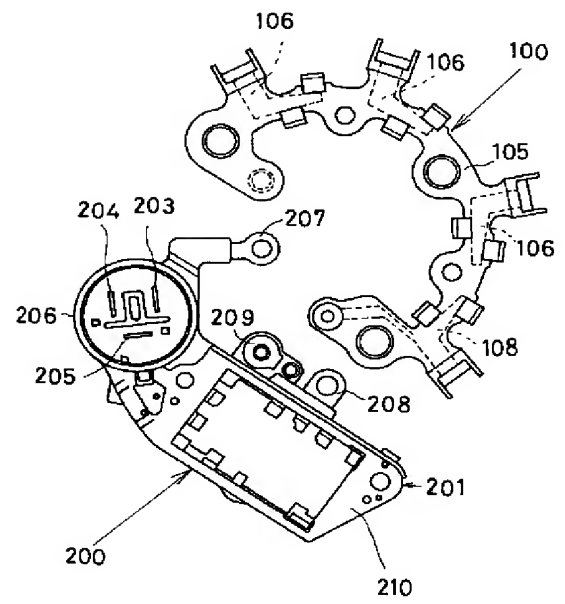
【図12】



【図13】



【図14】



**PAT-NO:** JP408331817A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 08331817 A  
**TITLE:** RECTIFIED VOLTAGE ADJUSTING  
DEVICE FOR AC GENERATOR  
**PUBN-DATE:** December 13, 1996

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
OIWA, TORU	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
NIPPONDENSO CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP07136550  
**APPL-DATE:** June 2, 1995

**INT-CL (IPC):** H02K019/36

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To improve the productivity of a rectified voltage adjusting device by reducing the number of components, and, at the same time, to reduce the size of the device by improving the environmental resistance of the connection between a rectifier and voltage adjusting device and the degree of freedom in configuration of a closely provided potential section.

CONSTITUTION: The terminal block 51 of a rectifier 3a, terminal block 52 of a voltage adjusting device 3b, and a connector section 52 are simultaneously molded by using one resin molding tool by making the AC input terminal 61 of the rectifier 3a and voltage adjusting device 3b, an DC output terminal 65, and an insulating member 45 which holds each terminal section common. Since the electrical connection between the rectifier 3a and voltage adjusting device 3b is prevented from being exposed by sealing most of the AC input terminal 61 and DC output terminal 65 with the insulating member 45, the environmental resistance of the connection is improved.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO